

# Josiana Margarida Tavares Almeida

## PERSPECTIVA DO ENSINO DA QUÍMICA NO ENSINO SECUNDÁRIO

(1º CICLO)



**Bacharelato em Física-Química**

# Josiana Margarida Tavares Almeida

## **PERSPECTIVA DO ENSINO DA QUÍMICA NO ENSINO SECUNDÁRIO**

### **(1º CICLO)**

“Trabalho Científico apresentado ao ISE para a obtenção de Bacharel em Física- Química,  
sob a orientação de Dr. José Lino

O juri,

---

---

---

Praia, aos, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## DEDICATÓRIA

No intuito de atestar o meu reconhecimento aos apoios de todas as formas que me foram dispensadas ao longo do processo que culminou com a elaboração desta tese dedico-o com muita sinceridade e regozijo:

A **DEUS Altíssimo**, com muito temor, fonte criador e inspirador de todo o saber, por me ter concedido a graça, alento e aptidão para levar esta acção a bom termo.

Aos meus amados pais **Estêvão Tavares Almeida** (meu professor no primeiros anos do ensino integrado) e **Margarida Gomes Tavares**, infatigáveis nos esforços e confiança investidos em mim e no meu trabalho desde sempre, acreditando e estando sempre presentes a todas as horas principalmente nas mais intrincadas. Sem isso não seria possível conduzir ao término este trabalho. Que DEUS vos abençoe e vos dê longa vida.

A minha simpática e terna avó **Augusta Mendes Duarte** pelo carinho e também pelos incentivos a mim dirigidos sempre e particularmente nas mais intrincadas deste trabalho.

Aos meus prezados irmãos **João de Deus Tavares Almeida, José Rui Tavares Almeida, Hirondino Estêvão Tavares Almeida e Lidiania Milícia Tavares** almeida, pelo afecto e estímulo que me confiaram ao longo dos meus estudos e na execução do meu trabalho.

Ao meu orientador **Dr. José Lino** pelo seu incondicional apoio, abnegação e disponibilidade incomensuráveis postos ao meu dispor desde a primeira hora para que este trabalho fosse uma realidade. Os meus votos de reconhecimento e júbilo.

Aos meus colegas **Arnaldo Rodrigues, Jorge Cardoso e Gilson Silva** pelo grande apoio e cooperação postos à minha disposição que tiveram um alcance incalculável no desfecho do trabalho ora concluído. Um bem-haja a vocês.

A minha gratidão!

**(pensamento) «o Temor do senhor é o princípio da sabedoria» Prov. 1 : 7**

## ÍNDICE GERAL

	<b>Pág.</b>
Índice-----	6
I- Introdução-----	7
II- Desenvolvimento-----	8
1. Objectivos gerais da educação em Cabo Verde-----	8
2. O papel do professor -----	11
2.1. Concepção de um ensino interdisciplinar -----	13
2.2. Uma relação. Avaliação dos alunos -----	14
3. A Problemática do Ensino da Química-----	16
3.1. Porquê ensinar a química-----	17
3. 2.O que ensinar de química-----	18
3.3.Como ensinar a química-----	21
4. O Papel da Cultura Científica na Transformação de uma Sociedade-----	24
5. Objectivos Específicos do Ensino da Química-----	26
5.1.Objectivos educacionais e de formação-----	26
5.1.1. Objectivos Educacionais -----	27
5.1.2. Objectivos de Formação-----	27
5.1.3. Objectivos Utilitários -----	27
6. Avaliação da Situação Actual do Ensino da Química-----	28
7. Experiência (Electrólise da Água)-----	30
III- Conclusão-----	33
IV- Bibliografia-----	34

## I- INTRODUÇÃO

Ao perspectivar o ensino da química para o nosso país sente-se ante uma necessidade imperiosa de se proceder alguns interrogatórios capitais como: porquê, e que ensino de química para um país que necessita e está decidido a ultrapassar o subdesenvolvimento.

Para responder tais questões há que analisar os factores que condicionam o ensino de química, os objectivos, programas e métodos que devem ser utilizados para promover o desenvolvimento social e económico do país. Para discutir este problema importa partir da realidade, ou seja partir de factos objectivos e determinar uma orientação política e métodos de base de análise de tais factores.

O desenvolvimento integral do indivíduo deve ser privilegiado para que se possa alcançar o desenvolvimento de uma sociedade. Deve-se investir em cada cidadão e para que se possa alcançar tal êxito esse investimento deve ser de forma contínua e acentuada, com mais ênfase no que se refere à interiorização de novos conhecimentos, oferecendo segurança e estímulo ao educando, para que ele possa explorar novos campos, sendo objectivo questionador e participante.

O trabalho tem pontos que ressalta a problemática do ensino da química, sugerir alternativas que possam solucionar os problemas detectados.

## **II- DESENVOLVIMENTO**

### **1. OBJECTIVOS GERAIS DA EDUCAÇÃO EM CABO VERDE**

Cabo verde, como um país que suportou dominação colonial, era tido como instrumento de preservação e reprodução das condições físicas e sociais favoráveis à sociedade colonizadora.

A independência marcou um ponto decisivo na evolução da sociedade e o povo reconquistou a sua dignidade. Nessa nova etapa iniciada a educação constituía um factor decisivo na transformação da sociedade.

Segundo Silva (1991:224), «no final do período colonial impunha-se a transformação do sistema escolar em cabo verde pelo que era necessário de ponto vista de uma política romper custasse o que custasse com tudo o que se relacionava com as possessões coloniais». Verifica-se que a procura social da instrução era já notória. Ela serviu, simultaneamente, de instrumento de diferenciação e de reprodução social. Diferenciação e reconversão na medida em que a posse de diplomas escolares permite uma situação profissional segura. A população rural recém - chegada aos centros urbanos, via na educação uma forma de garantir um emprego seguro no centro urbano e em actividades não manuais, na maior parte dos casos ligadas ao aparelho do estado, no qual interessava criar uma classe de funcionários públicos do colonial, inclusive, para enviar à outras colónias de reprodução porque as classes socialmente mais favorecidas utilizavam a escola, e em particular, os níveis médio, e superior, para transformarem o capital social e económico em capital escolar e se reproduzirem. A comprova-lo, os currículos, fundamentalmente teóricos, não tinham como principal objectivo a preparação para o mercado do trabalho. O reduzido número de alunos do ensino secundário e superior, ainda que com um crescimento na última década, confirma o papel da escola como



reprodutora das classes sociais mais favorecidas, tendo o aparelho do Estado sido uma base importante para essa reprodução.

Se no período colonial os métodos utilizados, o conteúdo das disciplinas, o fim da educação e utilização do português como língua do ensino contribuíam para transformar a escola num local de selecção social, com a independência a educação atinge uma nova dimensão e é entendida como um instrumento de transformação das estruturas e relações sociais, favorecendo o desenvolvimento e a coesão do país. O sistema do ensino existente até aquele momento era considerado altamente selectivo, discriminatório e inadequado às condições geográficas, físicas e humana às tradições culturais e às exigências do desenvolvimento nacional (PAICV, 1983:5)

Investir nesse sector é uma condição sine qua non do desenvolvimento, ao mesmo tempo que contribui para favorecer a unidade e a identidade nacional.

A escola, para além de ser um local de aprendizagem, torna-se também o motor para a mudança e para o desenvolvimento político da população, reduzindo ou mesmo erradicando o analfabetismo, assim como alargar a oferta do ensino de modo a satisfazer a procura crescente e melhorar o sistema educativo, adaptando-o às nossas necessidades face a novas funções e responsabilidades que o Estado foi chamado a desempenhar, nos domínios da organização política e económica e constituíam assim os grandes desafios que se colocavam em matéria de educação.

A nacionalização e democratização do acesso à educação foram consideradas condições indispensáveis para a igualdade de oportunidades. A transformação dos conteúdos, o apoio aos alunos mais desfavorecidos, a abertura da escola à comunidade, a necessidade de um novo tipo de ensino consentâneo com os objectivos da reconstrução nacional e da afirmação da nova identidade nacional foram aspectos salientados. «A educação deve adaptar-se às condições da comunidade; deverá manter-se estreitamente ligado ao trabalho produtivo, proporcional à aquisição de qualificações, conhecimentos e valores que permitam ao cidadão inserir-se na comunidade e contribuir para o seu incessante progresso» (Art. 15 da constituição de república de cabo verde). Assim o sistema de educação e formação deve atender a todos os cidadãos qualquer que seja a sua idade, sexo ou situação sócio - profissional.

A escolarização em Cabo Verde apresenta determinadas limitações, bem como os problemas sociais e económicos que requerem soluções urgentes. Todavia as transformações

colectivas passam necessariamente pelas transformações dos comportamentos individuais e daí a exigência de uma educação eficaz para todos. Quando se afirma que as condições de vida passam pela aquisição de uma formação, considera-se que a educação é importante instrumento de democratização e de desenvolvimento. Ela deve ser dirigida ao desenvolvimento da personalidade e dos talentos da criança, preparando-a para uma vida adulta activa, fomentando o respeito pelos direitos humanos básicos e pelos valores culturais e nacionais. Resumindo pode-se dizer que à escola cabe a função de realizar cabalmente os objectivos da política educativa do nosso estado que passo a transmitir:

- Promover a formação integral e permanente do indivíduo;
- Formar a consciência ética e cívica do indivíduo;
- Promover a criatividade, a inovação e a investigação como factores do desenvolvimento nacional;
- Preparar o educando para uma constante reflexão sobre valores espirituais, estéticos, materiais e cívicos e proporcionando-lhe um equilibrado desenvolvimento físico;
- Reforçar a consciência e unidade nacionais;
- Estimular a preservação e reafirmação dos valores culturais e do património nacional;
- Contribuir para o conhecimento e o respeito dos direitos do homem e desenvolver o sentido e o espírito de tolerância;
- Proporcionar à geração mais jovem a consciência crítica das realidades nacionais;
- Estreitar as ligações entre o ensino e a aprendizagem com o trabalho prático favorecendo a assimilação consciente dos conhecimentos científicos e técnicos absolutamente necessários ao processo global do desenvolvimento do país;
- Incentivar o espírito criativo e adaptação às mutações da sociedade, da ciência e da tecnologia no mundo moderno.

## 2. O PAPEL DO PROFESSOR

As sociedades contemporâneas têm cada vez mais necessidade de técnicas de trabalhadores altamente qualificados, capazes de promover e de dominar o progresso científico e tecnológico. A formação dos docentes pode influenciar de diferentes maneiras a qualidade das aprendizagens. O desconhecimento do processo pelo qual os alunos aprendem não permite que o professor realize intervenções adequadas.

A função do professor na educação das crianças é muito importante e complexa. Se o professor não tiver uma boa qualificação ele não saberá como proceder. Como o mundo está mudando muito rapidamente, a toda hora acontecem novas descobertas científicas até mesmo na educação o professor, por sua vez, tem que acompanhar esta evolução, a cada instante ele tem de estar actualizado.

A educação não pode continuar a ser encarada apenas na sua função de aparelho de reprodução das estruturas existentes, tem de ser encarada prioritariamente na sua função de reprodução de condições de mudança, no sentido de permitir um aumento de participação nas transformações de uma sociedade cada vez mais complexa e de expandir em benefício de todos, o potencial de inteligência, de talentos, de energia criadora e de meios que a revolução científica e tecnológica dos nossos dias, vem pondo à nossa disposição.

O mundo em que vivemos caracteriza-se por um extraordinário desenvolvimento da ciência e da tecnologia, onde o saber se desenvolve e modifica a um ritmo desconhecido nos séculos anteriores.

A revolução científica e tecnológica abarca todos os domínios da sociedade e constitui um fenómeno universal com profundas repercussões na vida quotidiana dos povos. Nunca como nas gerações atuais o homem tem testemunhado tantas e tão variadas transformações no decurso da sua existência. As sociedades contemporâneas colocam à escola e à actividade docente novos e apaixonantes desafios.

Um primeiro desafio, comum à generalidade do sistema, consiste em evitar o isolamento institucional da escola, o que pressupõe a concentração de meios que presentemente a escola não possui.

Um segundo desafio, respeita a capacidade da escola ultrapassar o dilema entre a defesa de meritocracia e do igualitarismo. É necessário que a escola seja capaz de garantir a igualdade não apenas no acesso ao ensino mas também à igualdade no sucesso dos resultados, o que implica uma grande diversidade de respostas educativas.

Um terceiro desafio prende-se com a urgência de definir as tarefas e os objectivos da escola nas sociedades modernas

A resposta a esses desafios tem de ser dado em simultâneo, com o reconhecimento efectivo que os professores estão no coração do processo educativo e que se torna necessária ultrapassar o ciclo vicioso em que, normalmente tem embarrado as formas educativas:

- Um clima de desconfiança, de confrontação, de suspeição de negação de uma situação salarial justa e de condições de vida razoáveis para os professores, tem conduzido a resultados desastrosos.

A valorização do docente constitui conseqüentemente, uma questão central no êxito ou fracasso das reformas. Quanto mais importância se der à educação – seja como factor de valorização cultural, de coesão e justiça social, seja como valorização dos recursos humanos, aspectos cruciais das economias modernas – maior atenção e prioridade tem de ser atribuída à melhoria do estatuto e das condições de vida dos professores.

A formação dos professores para um mundo em mudança deve ser de forma contínua e constitui um factor determinante na prossecução dos objectivos preconizados que é a melhoria de qualidade de ensino.

A insegurança, a deslocação de professores para longe da sua área de residência sem apoios de qualquer ordem, as deficientes condições de trabalho, o elevado número de alunos por professor, a ausência de material didáctico são factores que dificultam a profissão docente e responsáveis pela degradação da própria qualidade de ensino. Inverter esta tendência é uma condição de valorização da profissão docente.

Dar estabilidade profissional é necessária desde o primeiro ano de actividade do professor a fim de o mesmo sentir-se entusiasmado e não decepcionado.

Dar estabilidade profissional e melhorar as condições de trabalho do professor é também uma das condições de reforma educativa.

A profissão docente é uma profissão que exige uma disponibilidade permanente para as crianças e jovens. A profissão docente requer um alto grau de conhecimentos e uma competência especializada que deve ser obtida no quadro de um programa aprofundado de formação profissional previamente ao emprego e depois mantida por um programa de formação contínua. A identificação das necessidades didáctico-pedagógicas do ensino do professor contribui para a melhoria do processo da avaliação e do aperfeiçoamento.

O processo ensinar/aprender é complexo, implica que o educador e professor conheçam os seus mecanismos, o funcionamento, os factores, a fim de que através de uma acção apropriada, possa suscitar mudanças. A esse propósito aponto algumas exigências relativas aos professores:

## **2.1. Concepção de um ensino interdisciplinar**

A interdisciplinaridade não é uma panaceia que permitirá um ensino adequado ou um saber unificado, mas um ponto de vista que permite uma reflexão aprofundada, crítica e salutar sobre o funcionamento da mesma. Podemos dizer que é a possibilidade de eliminação do hiato existente entre a actividade profissional e a formação escolar.

Verifica-se hoje que os estudantes têm acesso a saberes disciplinares, desgarradas, desconexas muitas vezes sem quaisquer relações uns com os outros, não sendo os alunos capazes, por si próprios, de fazer a passagem para a interdisciplinaridade.

Partindo da constatação de que no ensino, os acontecimentos são organizados em função das disciplinas, e que estas são um meio cómodo de dividir os conhecimentos e parte sobre as quais são organizadas as experiências de ensino e pesquisa, corre-se o risco de que estas disciplinas coloquem-se numa atitude de se consagrar as demais para assegurar seu lugar na instituição escolar e a manutenção do seu poder. Nesse sentido, uma sugestão para superação deste obstáculo: que a instituição não reforce o capitalismo epistemológico a determinadas disciplinas.

Em particular no que se refere à disciplina de química, os alunos muitas vezes não conseguem ver as relações que existem entre esta disciplina e as demais.

## 2.2. Uma relação. Avaliação dos alunos

Os professores devem intervir na prática educativa do quotidiano. Para que tal suceda, o professor tem que percorrer diversas etapas. Assim ele deverá:

- Observar o desenvolvimento do aluno e do grupo a fim de decidir qual a melhor intervenção, avaliando também a sua própria acção educativa
- Executar o plano de intervenção que melhor convém
- Avaliar o feedback da acção para a reorientação se for disso o caso

Se avaliar é uma função do educador em relação ao aluno, essa função não pode deixar de ser também uma função do educador em relação à sua própria acção. Assim, quem fala de avaliação do aluno fala também em avaliação do professor.

- Ter um papel ético

Diziam velhas teorias que as crianças são tábuas rasas onde o professor deve depositar conhecimentos. Devemos confessar que antes de nos depararmos com nossa primeira turma, um resquício desse pensamento povoava a nossa mente e nos fortalecia, pois pensamos que seria importante ensinar alunos, ajuda-los a ter uma visão do mundo mais definido. Delicioso engano.

A primeira coisa que nos aconteceu foi amor à primeira vista, cada dia uma experiência sem igual. Não se tratava apenas de transmitir conhecimentos, mas de vivenciar momentos gostosos de troca de experiência de aprender brincando.

Fomos aprendendo a ver o mundo a partir do olhar dos nossos alunos. Cada argumentação que era fomentada pelos alunos encantava-nos. Quem foi que mais aprendeu com esse processo? Fomos nós.

Diante da realidade da nossa prática pedagógica, podemos afirmar que nós, professores, devemos, podemos e precisamos ter sim uma postura ética, pois se o objectivo maior da prática educativa e escolar é a construção da cidadania, então a postura ética do professor é a mola mestra que vai nortear o seu sucesso. Através da reflexão, análise, oportunidade de diálogo, respeito à liberdade de escolha, reconhecimento da importância e individualidade de cada um, respeito ao próximo é que estaremos definindo uma acção pedagogicamente ética.

Na escola a divisão social básica de trabalho é constituído pelos professores (transmissores) e pelos alunos (aquisidores).

Pode-se afirmar, ao que parece, que o professor exerce seu poder em classe através do uso de teste privilegiante, isto é, qualquer teste que confira directamente ou indirectamente privilégio de classe ou género. Logo fazem parte deste teste privilegiante, põe exemplo todo um conjunto de conhecimentos químicos, os quais tem toda uma «didáctica» para ensiná-los, e uma regulamentação instrumental (livros, laboratórios) para tornar eficiente este ensino. Aqui caberiam comentários muito particulares sobre os verdadeiros rituais que ocorrem nas aulas de laboratórios de química e alguns deles nada deixam de evocar os medievos antecessores da alquimia.

As aulas de laboratório são – pelas suas características as que distinguem das demais disciplinas – peculiares instrumentos de exercício pedagógico dominante. As posturas e as vestimentas que compõem estes rituais conferem ao ensino de química determinadas características que levem à construção de um espaço privilegiante particular onde diferentes objectos e ritos marcam fortes regras de controlo de classe.

Há semelhanças e diferenças entre o discurso do professor de química e o dos demais professores. A semelhança consiste num conjunto de regras que determinam papéis mais ou menos fixos para os professores. Estes papéis não diferem no universo das escolas.

O discurso dos professores de química parece distinguir-se pela natureza hermética de seu conteúdo. O conhecimento químico, tal como o é usualmente transmitido desvinculado da realidade do aluno, significa muito pouco para ele.

A situação da química é ainda mais complexa, pois tem seu objectivo (se comparada com a física disciplina que lhe é mais próxima) muito mais distante do aluno, como átomos, moléculas, iões, electrões...que não são do senso comum das pessoas, como o são por exemplo os principais assuntos da física: corpo, massa, espaço, tempo, velocidade etc. aspectos que nos ajudam a reconhecer o quanto a situação da química é mais complexa.

As dificuldades parecem ampliar por mais duas razões:

A primeira, é que a química trabalha com modelos. Usamo-los porque a realidade muitas vezes está fora do nosso alcance directo. Ocorre que os professores usam estes modelos como se fossem realidades.

A segunda dificuldade relaciona-se com as dimensões do objecto de ensino. Opera-se com números tão grandes e/ou tão pequenos que estes estão completamente fora do imaginário do aluno e (muitas vezes) do professor.

Parece que o discurso usado pelos professores de química (se comparado com os da maioria de outras disciplinas), se mostra muito adequado para verificação da sua acção reguladora do processo de produção.

Afirma-se que a química é também uma linguagem, é muito mais do que uma analogia ... Diz-se que ela, juntamente com a música e a matemática, constituem as três linguagens universais.

Verifica-se que qualquer equação química que escrevemos pode ser correctamente interpretada por um falante de qualquer idioma, que seja «iniciado» em química. Assim aceitamos que há uma linguagem química, temos que admitir que ela é própria daqueles que a conhecem, logo desconhecida dos não iniciados.

Há de se convir que o professor realmente tem o poder nas mãos, digo, na língua, no olhar, nas atitudes.

### **3. A PROBLEMÁTICA DO ENSINO DA QUÍMICA**

Uma vida dedicada ao ensino da química se transforma de ganha-pão em profissão e desta na paixão do educador. Um professor que se aplica ao estudo da química ao mesmo tempo que ensina a química, deve basear-se na experiência, para que possa transmitir ao aluno um conhecimento que o torna um cidadão responsável e solidário, empenhado na reconstrução permanente das coisas que constituem o mundo.

As conquistas científicas, hoje como nunca, ligam-se de imediato ao mundo prático da vida quotidiana, não só porque daí derivam e se impulsionam, sobretudo porque para aí de imediato refluem com suas múltiplas incidências nos processos de produção e uso de alimentação, vestuário, moradia, da saúde, da higiene, do lazer, etc.



A química, de modo especial, penetra de tal maneira nas situações da vida humana em sociedade, que sem o entendimento dela, torna-se alienante o trabalho (na agricultura, na fábrica), a prestação de serviços, o consumo de bens e que temos acesso desde o armazém da esquina, à padaria, ao supermercado, à farmácia ou à loja sofisticada, etc.

Aborda-se imenso desafio que constitui o uso da imaginação exigida pelo trabalho com modelos, que permitem migrar de mundos fantasticamente pequenos para universos fantasticamente grandes, na articulação do que já se conhece com as possibilidades de compreensão e acção que se anunciam. A insistência sobre a necessidade de o professor de química conhecer a história da ciência e em especial, a história da química, acrescenta-se indicativos sobre como chegar ao cumprimento dessa exigência, caminhos, instrumentos e meios, em consonância com o provérbio popular que preceitua: «matar a cobra e mostrar o pau». Hoje ainda existe alguma obscuridade no ensino de química, muito embora o professor tente ser mais claro, mais acessível aos principiantes, e ele tomasse infinitos cuidados para se fazer entender, mesmo assim alguns alunos terminam o ano sem saber verdadeiramente a química.

Ao discutir um problema importa partir da realidade e não das definições. Impõe-se partir não de definições abstractas, mas sim de factos objectivos, e determinar uma orientação política e métodos na base de análise de tais factos.

Proponho discutir três grandes questões que comandam nossas acções, seja como alunos ou como professores. É muito provável que, ao fazermos uma determinada tarefa surjam determinadas perguntas. Fundamentalmente há três que são os grandes interrogatórios da maioria de nossas acções. Porque? O quê? E como? Apresento minhas respostas para o porquê, exemplifico o que e amplio a discussão de como, mostrando algumas características que estão muito presentes no nosso ensino.

### ***3.1. Porquê ensinar a química***

A química é também uma linguagem. Assim o ensino da química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Quando sabemos ler, temos facilitadas inúmeras relações no mundo em que vivemos. Vejamos dois alfabetizados, um dos quais conhece a química e outro não, diante de notícias sobre o uso de defensivos agrícolas ou de desastre nuclear. Aqui o primeiro tem condições de fazer uma leitura mais crítica sobre a informação que lhe é imposta. Ensina-se a química, então para permitir que o cidadão possa inter-agir melhor com o mundo.

Já se disse que o ensino de química deve facilitar a leitura do mundo, e é claro que isso não acontece sabendo fórmulas ou decorando reacções. É preciso um ensino que desenvolva no aluno a capacidade de «ver» a química que ocorre nas múltiplas situações reais, que se apresentam modificadas a cada momento. A química que se ensina deve ser ligada à realidade. Mas quantas vezes os exemplos que se apresentam são desvinculados do quotidiano? O que é mais importante para um estudante da zona rural? A configuração electrónica dos lantanídios ou as modificações que ocorrem no solo a quando do uso dos correctivos? E para um aluno da zona urbana: o modelo atómico com números quânticos ou processos electrolíticos de purificação de metais ou tratamento de água.

O ensino de química, além de ser um instrumentalista para a vida, pode e deve ser um instrumentalista para o trabalho. A escola deve facilitar o ingresso do jovem no mercado de trabalho bem mais habilitado. Aqui é preciso reflectir sobre a importância da química, não só nos cursos profissionalizantes, mas também o seu valor como disciplina do núcleo comum, onde deve fornecer ao cidadão condições de ser um trabalhador mais qualificado e com isso ascender socialmente. É inadmissível que a química não ajude a aperfeiçoar um soldador mecânico, um frentista do posto de combustível, um controlador de alimentos perecíveis de um supermercado, um agricultor, um operário de cerveja, um empregado de uma lavandaria. Logo a química que se ensina deve preparar o cidadão para a vida, para o trabalho e para o lazer. Isso é educar através da química.

### ***3. 2.O que ensinar de química***

Os programas de química são, usualmente, diferenciados pelos autores de livros - textos, e estes se sucedem num copismo fantástico que decreta a quase universalidade dos programas. Assim o que se ensina na capital é igual ao que se ensina na zona rural, porque a ciência é universal. (É principalmente pela ditadura dos livros – texto e pela sua falta de originalidade que isso acontece).

Pode-se argumentar que o saber deve ser igualmente oportunidade e por isso não deve ser feito nenhum tipo de distinção. Concordo em parte, porque seleccionar conteúdos que favoreçam uma melhor leitura da realidade não é fácil porque estes conteúdos não aparecem estruturados, então é mais cómodo transmitir o que está nos livros – textos. Mas é preciso preparar os alunos para a vida.

Mesmo que o professor tenha dificuldades em seleccionar assuntos mais ligados ao quotidiano e venha preferir conteúdos clássicos, é preciso questionar de maneira enfática: o que ensinar sobre determinado assunto? É preciso que tenha uma adequação para cada etapa de escolarização. Isso significa por exemplo, que modelos mais simples podem explicar, mais convenientemente certos assuntos de modelos mais sofisticados, ou seja partir do mais simples que exige menor nível de elaboração abstracta o que é de capital importância para principiantes do estudo da química que estarão a ter o primeiro contacto com esses assuntos.

Há grande necessidade de construirmos modelos, quando trabalhamos com química. Nunca é demais insistir que quando se fala em átomos, moléculas reacções químicas etc., estamos nos referindo a realidade sobre as quais não conhecemos mais de que o resultado de algumas interacções. Por isso construímos modelos das mesmas, que são mais ou menos aproximados, em função do que conhecemos do modelado. Os modelos são importantes ferramentas de que dispomos para tentar compreender as coisas cujo acesso real é muito difícil.

Sabemos que a química é a ciência que estuda as transformações da matéria. A matéria é formada por substâncias, e estas por moléculas que, por sua vez, são formadas por átomos, cuja formação é conhecida. Mas, como vamos falar sobre átomos, se não podemos vê-los? Se você tivesse que optar entre fazer o modelo de um dos seguintes animais: um elefante ou uma pulga, provavelmente optaria pelo primeiro. Eu por exemplo, confesso que, se tivesse que mostrar meu modelo de pulga a um zoólogo, ele, provavelmente, não identificaria a pulga, e talvez até achasse mais parecido com um piolho. Eu não sei, por exemplo, fazer um modelo que diferencie um pulgo de uma pulga. Agora para o meu modelo de elefante até uma criança dirá: é um elefante, não havendo possibilidade de ser confundido com o de um boi, ou de uma mosca.

As dimensões dos átomos e moléculas são imagináveis e mesmo assim deles tentamos fazer modelos.

Nós não vemos os átomos, mas fazemos modelos deles, que são produtos de nosso conhecimento de propriedades dos mesmos. Mas devemos ter presente, que a nossa aprendizagem em química ocorre através de modelos.

Também é importante ter-se presente que com os modelos de átomos fazemos moléculas (logo são modelos de moléculas), e com as moléculas fazemos reacções químicas

(logo são modelos de reacções químicas). É indiscutível, que modelos de pulgos ou pulgas são gigantes imensos, se comparados com as maiores moléculas.

Se olharmos para os livros de química geral (de qualquer grau de ensino), verifica-se que todos têm, no mínimo, um capítulo que trata de modelos atómicos. Por outro lado, quanto se conhece que falem de modelos de moléculas, modelos de reacção?

A necessidade de usar modelos decorre de duas limitações:

(1) Modelos que destinam à descrição de situações com os quais dificilmente interagimos e dos quais conhecemos apenas os efeitos;

(2) Simplificação de situações muito diversificadas para as quais haveria necessidade de milhares de descrições diferentes. Estas duas limitações concorrem muito, ainda que diferentemente, para que determinemos as nossas exigências sobre o modelo que vamos elaborar.

Uma preocupação que deve permear todo o estudo de química, é a de que as fórmulas e as leis, elaboradas a partir de modelos, procurem aproximações da realidade dentro das duas limitações atrás referidas.

É difícil às vezes fazer bons modelos, até porque conhecemos pouco a respeito do modelado e também por ser complexa a interacção com ele. Deve-se considerar também a finalidade do modelo, e ter presente que a simplicidade de um modelo não significa sua inadequação. Assim para que uma pessoa saiba como deve aumentar o volume do som de uma TV, necessita apenas de um modelo simples o que não é suficiente para um técnico trocar um transístor do aparelho. Para a segunda situação exige-se um modelo mais sofisticado. E sofisticação não significa necessariamente precisão. Um modelo simples pode ser até mais correcto e mais útil. A simplificação de um modelo trás facilidades e adequação que, muitas vezes, um modelo mais elaborado não apresenta.

Há sempre necessidade de trabalhar com a ideia de modelos para explicar propriedades de átomos, de moléculas, etc.

Vale sempre repetir: quando escolhemos modelos para representar as pessoas, árvores, automóveis, etc. o resultado é uma maquete de uma cidade e não uma cidade.

Assim, se usamos modelos de átomos para fazer a representação de uma molécula, temos um modelo de molécula, e com tal modelo fazemos, por exemplo, modelos de reacções.

### **3.3. Como ensinar a química**

Inicialmente devo dizer que todas as estratégias para tornar mais eficiente a educação, devem ter livre-trânsito na acção de ensinar a química. Quando se disse que se deve buscar uma educação mais eficiente, não se quer dizer que ensinar química é igual a ensinar, por exemplo, física ou matemática. Cada ramo de conhecimento tem sua didáctica específica, e em química isto é particularmente válido.

Há cada vez mais uma preocupação na busca de acções mais intensas para que formem profissionais que tenham uma efectiva consciência de cidadania, independência de pensamento e capacidade critica que devem adquirir ao longo de formação académica.

Para fazer uma melhor análise desta última questão, desnudemos um pouco o nosso ensino, analisando quatro características que reflectamos estarem presentes no nosso sistema de ensino e que contribuem para que não se cumpra aquilo que se colocou como pressuposto básico entre os quais a formação de cidadãos críticos, etc.

São essas seguintes as características:

#### **a) A assepsia do ensino**

Esta característica é mais acentuadamente presente à medida em que se ascende aos degraus maiores do ensino. Parece importante mostrar um ensino limpo, como se o que se ensina tivesse sido construído por mentes privilegiadas, e coubesse ao professor contar o que os mais iluminados descobriram. Se nossa crença é de que ensinamos para que o aluno possa ler melhor o mundo em que vive, observando o que ensinamos, é muito provável que concluamos que é preciso mudar o que ensinamos. O nosso ensino precisa estar vinculado na realidade. E a realidade aqui, é a do aluno, que pode ser – e muitas vezes – diferente da do professor.

É conhecida a exemplificação do professor de ciência que ensinava as partes da árvore, usando slítes e desenhos no quadro – negro, quando no pátio, ao lado da sua sala, haviam várias árvores, que não foram lembradas. Acredito que todos nós poderíamos ilustrar convenientemente acções docentes que são completamente vinculadas na realidade.

### **b) O dogmatismo do ensino**

Nós muitas vezes não damos conta do quanto somos dogmáticos. Nosso dogmatismo tem origem na nossa formação. Um professor que aprendeu, por exemplo, (que no átomo, os electrões estão...) talvez não seja capaz de dizer para seus alunos que é (provável que no átomo contém os electrões). Há aqui a impossibilidade de se fazer considerações sobre o quanto no ensino de química e no de física usamos modelos que são ficções de realidade.

A etapa capital do ensino deve ser a convicção de que, em química se trabalha com modelos, que são produtos de nossa interacção, geralmente difíceis e limitado com a realidade a ser modelada. É preciso mostrar para os alunos o quanto esta realidade é fantasticamente microscópica.

Tem-se que insistir sempre, que os modelos são probabilísticos e que se tratam de idealizações. Aqui é preciso falar em probabilidade, ensinar a trabalhar com a incerteza.

Muito ainda poderia acrescentar sobre esta característica, mas concluo recordando a nossa obrigação de educar não para a certeza e sim para incertezas. Nossas aulas são permanentes exemplos de conceitos com um relativo grau de coerência com os interesses e objectivos a que estamos servindo.

### **c) O ensino abstracto**

Esta característica, mesmo sendo muito presente, não demandará grandes discussões, pois hoje todos sabemos o quanto há de preeminência para que façamos a migração do abstracto para o concreto, porque a maioria daquelas coisas que pretensamente ensinamos aos nossos alunos não são assimilados por estes. Os conceitos que muitas vezes são formulados para os estudantes, estão completamente fora da sua capacidade de aprender. Esquecemos que principalmente na área das ciências, operamos num mundo em que mesmo entre adultos versados em conhecimentos, temos dificuldades de entendimentos.

Muitas vezes esquecemos de duas situações importantes, e estas decretam uma ainda de maior necessidade de abstracção para os nossos estudantes:

- O mundo que descrevemos está fantasticamente distante da realidade do estudante. As grandezas com as quais operamos são tão fantasticamente grandes ou pequenos que os alunos não conseguem imaginar as realidades que estamos descrevendo. Como, por exemplo, os professores mandam os alunos desenhar modelo de «realidades» cuja existência são hipóteses. Fala-se em átomos e moléculas como se fossem elefantes e pulgas.
- Usamos uma linguagem que não é a do aluno. Nós não damos conta do quanto falamos uma linguagem, na qual nós somos iniciados e nossos alunos não. A ciência, a química e a matemática são bons exemplos, que têm linguagem tão particulares e tão universais que só os iniciados a entendem, e nós a ensinamos aos nossos alunos como se eles a entendessem. Nossa obrigação, como professores é traduzir esta linguagem.

#### **d) O ensino com uma avaliação ferreteante**

A prática rural de ferretar o gado, traduz para nós uma adequada situação de nossas avaliações. Um aluno pode fazer por exemplo uma redacção com uma centena de palavras, mas, se errar numa é assinalada com uma marca indelével. As outras noventa e nove palavras certas não são sequer lembradas, mas a única errada serve para marcar a prova.

É através da avaliação, que o professor muitas vezes exerce seu carácter despótico e ditatorial dentro da sala de aula. É através de ameaças de uma prova difícil, que ele consegue tiranicamente o silêncio e a atenção da sala. Quantas vezes as frases «se vocês não prestarem atenção farei uma prova difícil» ou «se não pararem de conversar considero a matéria dada». Quantas vezes os erros de provas são trazidos publicamente, para ridicularizar o aluno? Como professor de química, encontramos, com muita frequência, quem afirme: Eu odeio a química!

Muitas vezes as causas disso são entre outras, as avaliações tirânicas e despóticas. Nós temos o poder de entusiasmar os alunos pelas nossas disciplinas, mas também podemos fazer com que eles as detestem por toda a vida.

#### **4. O PAPEL DA CULTURA CIENTÍFICA NA TRANSFORMAÇÃO DE UMA SOCIEDADE**

É inegável o impacto sobre a sociedade causado pelo advento da ciência moderna do século XVIII. Neste século desenvolveu-se um modo sistemático de desvendar o chamado «segredos da natureza» que se convencionou chamar de método científico.

A associação do método experimental e das matemáticas, características da ciência moderna, ampliou a possibilidade de conhecimentos científicos para a solução de inúmeros problemas práticos de vital importância para os seres humanos.

Desde então, como é bem conhecido, as ficções e os rumos económicos e culturais das nações, têm sido, em boa parte, modelados pela evolução da ciência. Podemos dizer que a ciência, mediante os seus métodos de investigação e teorias, actua sobre a sociedade em duas esferas distintas: Primeiramente como uma força produtiva (invenção tecnológico e organização de trabalho) e, seguidamente uma como fonte de ideias (esfera cultural).

Em função da sua importância na transformação da sociedade humana, a ciência passou a figurar como um dos quesitos fundamentais da educação dos povos.

Os meios de ligação entre a ciência profissional e a comunidade em geral têm sido, sobretudo desde a revolução industrial no final de século XVIII e começo de século XIX, motivo de preocupação sistemática tanto por parte dos cientistas como dos governantes.

Uma das características da sociedade científico-tecnológicas em que vivemos é o ritmo alucinante de transformação a todos os níveis, nunca antes experimentado na história da humanidade. Modos de vida, hábitos, valores e costumes estão em permanente mutação.

A sociedade de hoje não é mais a sociedade do saber fechado, estático e tranquilizador. Após modernidade, têm como características a instabilidade, as mudanças excepcionalmente rápidas tanto a nível de conhecimentos como a nível das técnicas e também a nível das atitudes. O saber hoje é aberto, estável, reorganizável, recombinaível. É essencial desenvolver no jovem a capacidade de organizar as informações. Torna-se, assim necessário



desenvolver nos jovens capacidades como o pensamento crítico, o aprender a aprender, a decisão, a compreensão do real e a sua relação com o ideal, saber trabalhar em cooperação, em rede, em sistema, e ser capaz de conviver com os outros sem deixar de ser o que é.

Tendo presente uma sociedade com estas características, pode-se certamente afirmar que a escola e as futuras gerações têm, assim, grandes desafios a enfrentar. Impõe-se uma educação para a compreensão e adaptação à mudança, envolvendo o desenvolvimento de capacidade de inovação no sentido de fazer sujeitos activos e criativos.

A escola não pode continuar a ser apenas um local de instrução, mas tem de ser também um local onde se personaliza, socializa e educa. Este papel não pertence somente à família. A escola tem de ser um local de diálogo onde os jovens possam participar de uma forma empenhada e alegre no processo educativo. Deste modo deixaremos de formar jovens passivos, conformados e sem opinião, para formarmos jovens participativos, activos com iniciativa e criatividade, com autonomia, dinamismo.

O papel fundamental da escola já não é o de preparar uma pequena elite para estudos superiores e proporcionar à grande massa os requisitos mínimos para uma inserção rápida no mercado de trabalho. Pelo contrário, o seu papel passou a ser o de preparar a totalidade dos jovens para se inserirem, de modo criativo e interventivo, numa sociedade cada vez mais complexa, em que a capacidade de descortinar oportunidade e flexibilidade de raciocínio, a adaptação a novas situações, a persistência e a capacidade de interagir e cooperar são qualidades fundamentais.

As consequências da ciência, como se pode ver, ao longo dos tempos têm contribuído para alargar cada vez mais o horizonte do pensamento humano permitindo-lhe modificar a sua atitude perante natureza e a sociedade.

As descobertas científicas vêm ocupando cada vez mais um lugar importante na sociedade caboverdiana. A necessidade de desenvolvimento impõe que se alargue cada vez mais o património cultural e científico, dentro de uma perspectiva democrática da nossa sociedade. Um dos objectivos fundamentais das nossas escolas é o de educar os jovens dentro de uma concepção científica do mundo, aproveitando o potencial educativo que as disciplinas científicas, como a química e a física por exemplo, oferecem.

## **5. OBJECTIVOS ESPECIFICOS DO ENSINO DA QUIMICA**

### **5.1.Objectivos educacionais e de formação**

Em nosso quotidiano escolar, o conhecimento científico e a produção da ciência são assuntos sempre presentes. Mesmo que não tenham sido previstos no planeamento pedagógico, é muito comum em salas de aula, encontrarmos alunos mobilizados por um filme de ficção científica, que provoca discussão sobre a possibilidade de se construir uma nave espacial ou sobre uma forma de como uma doença foi tratada. Notícias sobre viagens de naves como a Colômbia e os acidentes que as vezes ocorrem com essas naves são óptimas oportunidades para colocar em jogo o conhecimento científico presente em nossos currículos de física, química e biologia.

Além disso os jovens vivem experiências que se ligam directamente à ciência, particularmente em relação aos cuidados com a saúde. O que sabe médico, que lhe possibilita tratar de nossa saúde? Por que faz ele perguntas sobre se estamos sentindo dor, se temos febre? Por que devemos tomar vacina? Estas perguntas ilustram algumas problemáticas que os professores podem fazer para seus alunos das séries iniciais, com o propósito de tratar da presença da ciência em nossas vidas.

Nossos alunos sempre têm algum conhecimento que se aproxima do conhecimento científico, ou seja, que não é apenas senso comum. Na TV nossos alunos assistem com grande frequência a documentários e reportagens envolvendo questões científicas, pesquisas e descobertas polémicas.

Mas mesmo assim diversos conceitos que têm sobre o mundo, a vida, o comportamento, estão baseados no senso comum. Muitas vezes a linguagem do quotidiano apresenta uma argumentação semelhante para os mais diversos fenómenos, e é natural que isso ocorra. É um comportamento natural (as verdades bem estabelecidas na sociedade mas baseadas apenas no senso comum se chocam inúmeras vezes com os resultados científicos).

Ao introduzir os alunos nas actividades científicas será inevitável que eles expressem diversas concepções baseadas no senso comum, que não são adequadas ao mundo científico (eles trazem do lar algumas noções do mundo; noções, misturas dispersas de imaginação e

superstição). Eles desconhecem o pensamento científico e não sabem que este repousa na observação, experimentação, verificação dos factos e da relação entre eles.

#### 5.1.1. OBJECTIVOS EDUCACIONAIS

- ✓ Desenvolver faculdades mentais: curiosidade e observação;
- ✓ Desenvolver hábitos de trabalho e pensamento científico;
- ✓ Desenvolver compreensão e apreciação das coisas.

#### 5.1.2. OBJECTIVOS DE FORMAÇÃO

- ✓ Desenvolver habilidades de manuseamento de aparelhos e instrumentos;
- ✓ Fornecer informações sobre métodos específicos da química;
- ✓ Fornecer conhecimento e formação dos principais campos da física.

#### 5.1.3. OBJECTIVOS UTILITÁRIOS

- ✓ Contribuir para carreiras técnicas futuras
- ✓ Fornecer normas e segurança e desenvolver hábitos de prevenção e utilização de instrumentos;
- ✓ Fornecer informações úteis no campo das aplicações da química.

## 6. AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ACTUAL DO ENSINO DA QUÍMICA

O problema actual do ensino na disciplina de química é fundamentalmente de carácter pedagógico – didáctico, sem deixar de estar condicionado por todo o contexto do sistema actual do ensino e por factores sociais externos.

Sem pretender abarcar, exhaustivamente, todos os factores que, negativamente actuam está sobre o processo de ensino no seu todo, reduzindo o potencial educativo e os níveis de formação, passo a enunciar alguns factores de carácter pedagógico - didáctico por serem mais notórios e despertam alguma atenção:

- Nota-se nas nossas escolas, salas de aulas superlotadas com 35 a 40 alunos o que dificulta o professor de dar atenção especial a cada aluno e consequentemente, dificulta o sucesso do aluno. De uma forma particular na disciplina de química em que o professor deve estar sempre com atenção no caderno do aluno porque, por exemplo, representar um número no índice superior ou inferior de um símbolo químico faz grande diferença. Quando a sala estiver lotada, o professor torna-se ausente.
- Na fase da descoberta tudo é novidade para o aluno e a primeira impressão que fica é muito importante. Se o assunto for muito abstracto o aluno pode criar uma aversão pela disciplina. Pois o interesse pela disciplina se cria no primeiro contacto, e é o que ele leva pelo resto da vida. Se ele ficar com má impressão, automaticamente, temos menos uma pessoa que se interessa por esta área. Por isso é que no primeiro ciclo o professor tem uma grande responsabilidade ao trabalhar esta disciplina, despertando no aluno o interesse pela química.

Muitas vezes o aluno não tem interesse nesta disciplina porque não consegue «ver» a ligação entre aquilo que o professor ensina com o seu dia a dia. Associar a abstracção e a realidade faz com que o aluno se sinta motivado. Por isso os materiais devem sempre estar presentes para evitar muita abstracção. Por exemplo, quando falamos de ácidos, podemos providenciar os que não são perigosos e apresentar aos alunos, e isto faz parte da motivação. Ainda se pode associar o nome das substâncias com a sua utilização.

- Uma das limitações que podemos encontrar nos nossos laboratórios é a falta de equipamentos necessários como por exemplo: a escassez dos reagentes, ou não o

suficiente para a sua aplicação adequada. Além disso alguns exigem um certo custo que muitas vezes se encontra fora das condições financeiras da escola, principalmente os que são importados do exterior.

Seria adequado que cada escola tivesse uma sala específica para aula de química, uma sala convencional que só se usa para aulas de química, em que em vez de o professor se deslocar, os alunos é que se deslocavam. Isso traria vantagens e segurança, porque ao levar os materiais para salas de aula comum, corre-se o risco de, caso houver algum acidente, o professor não ter como socorrer o aluno, o que não aconteceria se fosse numa sala de química onde o professor terá os materiais para socorrer o aluno, ao seu alcance.

- Um outro problema é a organização curricular, em que os conteúdos não estão separados por tempos necessários para a sua transmissão e para que possa haver um processo contínuo e uniforme no ensino aprendizagem. Não encontramos tempo separado para experiências mínimas no laboratório, experiências básicas, afim de despertar o interesse do aluno.
- No sistema actual existe a falta de continuidade da disciplina. Num ano o aluno estuda a disciplina de química e noutro a disciplina de física. Inicia-se um processo e não termina e isso não trás benefício algum para o aluno. Nota-se que no 9º ano o aluno Já não se lembra das matérias básicas que tinha estudado no 7ºano.

Seria mais coerente ter a disciplina de química e de física lado a lado sem haver interrupção.

## 7. EXPERIÊNCIA (ELECTRÓLISE DA ÁGUA)

Para completar o presente trabalho, apresentamos como exemplo de utilização do método experimental o esquema do título: A electrólise da água

Objectivo:

Promover a quebra de moléculas de água em seus átomos: Hidrogénio(H) e Oxigénio (O).

Método a utilizar:

Método experimental como forma preponderante

Algumas reacções químicas ocorrem apenas quando fornecemos energia na forma de electricidade, enquanto outras geram electricidade quando ocorrem. A electrólise da água ocorre quando passamos uma corrente eléctrica contínua por ela, desde que a tornemos condutora, pois a água pura não conduz corrente eléctrica.

A decomposição da água ocorre quando efectuamos a quebra das ligações entre átomos de hidrogénio e oxigénio.

Quando a molécula é decomposta na electrólise, os átomos livres procuram reagir novamente para formar novas moléculas. Assim, se quebrarmos as ligações químicas de duas moléculas de água poderemos formar duas novas moléculas de hidrogénio e uma de oxigénio que são os gases que, quando reagem entre si irão formar a água. Esta ligação também será feita nesta experiência.

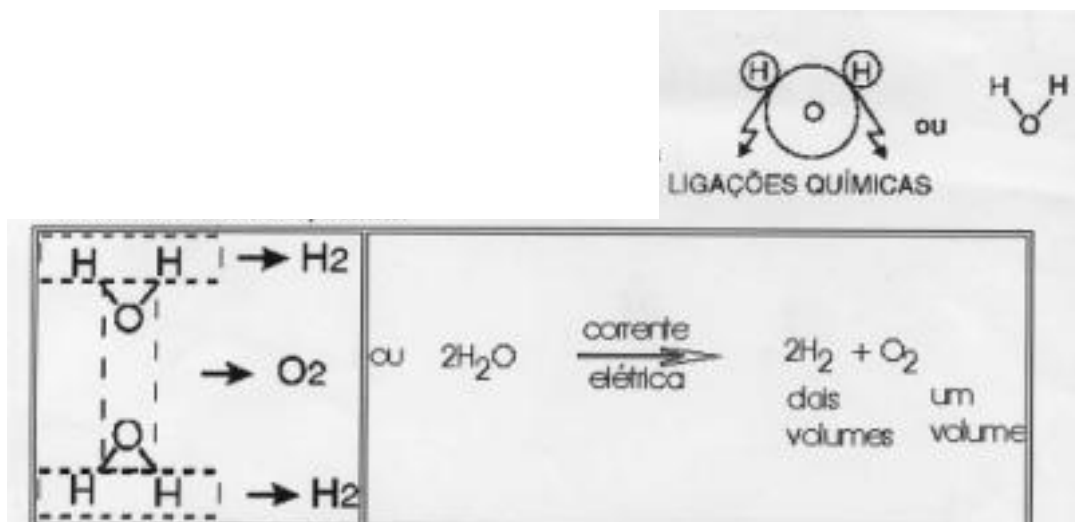


Fig. 1

Ao receber o sistema para realizar a electrólise retire a rolha. Aguarde o seu professor encher o sistema com uma solução de cloreto de sódio. Observe bem as instruções abaixo para que a experiência dê certo.

- Não deixe a solução cobrir as seringas

Totalmente. Coloque a solução até o nível

Indicado no desenho;

- Ao colocar o electrólito (cloreto de sódio)

é importante Observar que as mangueiras

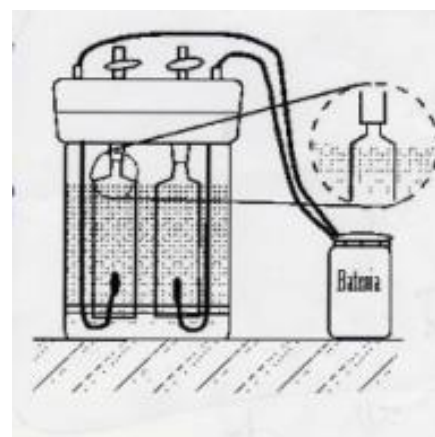
estejam desobstruídas ( sem os grampos);

- Após encher o recipiente até o nível indicado

Pela figura, coloque os grampos nas

mangueiras;

Fig. 2



- Em momento algum do experimento você irá utilizar a rolha. Ela somente deverá tampar o orifício no centro da tampa após o final da

experiência, quando o seu professor recolher a solução;

- Ligue os fios à bateria e observe o que acontece.

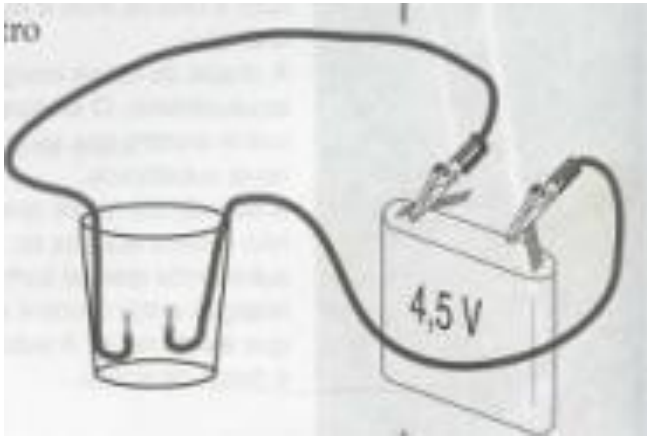


Fig. 3

1. O que acontece nos eléctrodos dentro do sistema? Mantenha os eléctrodos ligados à bateria, até que uma das ampolas fiquem totalmente cheia de gás.
2. Como os volumes de gases variam na ampola? Observe na bateria os pólos positivo e negativo marcados. Acompanhe o caminho de cada fio que parte desses pólos e chega à ampola.



### III- CONCLUSÃO

Procuramos ao longo do nosso trabalho mostrar os objectivos fundamentais que devem guiar o ensino da química no primeiro ciclo do ensino secundário na presente etapa da evolução do nosso país. Demonstramos que o ensino de uma disciplina científica é indispensável á transformação de uma sociedade, seja no aspecto material seja no aspecto cultural e espiritual.

Assim o nosso ensino deverá prosseguir os objectivos do nosso desenvolvimento económico-social tendo como meta principal a formação da personalidade integral e harmoniosamente desenvolvida, isto é, a formação de jovens e adultos conscientes e capazes de participarem activamente na transformação da nossa sociedade.

Nessa ordem de ideia, procuramos apontar algumas insuficiências actuais no nosso ensino, insuficiências essas que persistindo podem entravar o desenvolvimento do nosso ensino. Neste aspecto tivemos o cuidado de acentuar a necessidade de um salto qualitativo no que diz respeito ás técnicas e métodos do nosso ensino.

Na realidade o conteúdo da química é o mesmo, o que vai variar são os métodos e estes são decisivos na realização dos objectivos pretendidos. O progresso de ensino avalia-se pelos progressos alcançados nos métodos de ensino.

Para terminar esperamos que este trabalho venha a ser um contributo na chamada de atenção para os problemas mais pertinentes do ensino da química e que medidas urgentes sejam tomadas no sentido da sua solução.

## IV- BIBLIOGRAFIA

D'HAINAUT, Lois. Educação, dos fins aos objectivos. Ed. Labor.1977

CRÓ, Maria de Lourdes. Formação inicial e continua de educadores/professores. Porto Editora 1998.

PARDAL, Luís António. Formação de professores do ensino secundário. Ed. universidade de Aveiro.1992.

RIBEIRO, António Carrilho. Formar Professores. Texto editora.1991GIARI, Bruno. Formar professores. Ed. Estampa, Lda, Lisboa 1979.

LUFTI, Mansur. Cotidiano e educação em química. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1988. 224P.

MALDANER, Otavio Aloísio, ZAMBIAZI, Rui. Química II, consolidação de conceitos fundamentais em química. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1993. 157P.

CHASSOT, Attico Inácio. Catalizando transformação na educação. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1993. 174P.

### INTERNET

<http://www.cneu.pt/semicnem3html>

<http://www.prof2000.pt/users/secjeste/Acartoxo/pg000100.htm>

<http://www.inls.br>

<http://www.sbgensino.fae.ufmg.br>

<http://www.scielo.br>

<http://www.semanada.química.com.br>

<http://www.math.ist.utl.pt>